

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 9 月 29 日 (29.09.2005)

PCT

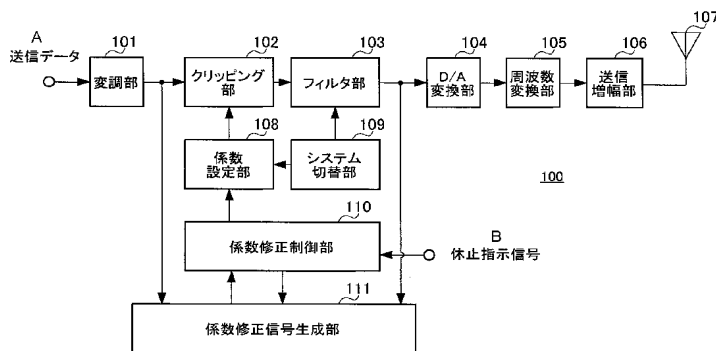
(10) 国際公開番号
WO 2005/091538 A1

- (51) 国際特許分類: H04J 11/00, 1/00 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上田 真司 (UEDA, Shinji).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/004669
- (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 16 日 (16.03.2005) (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧 1 丁目 2 4-1 新都市センタービル 5 階 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (30) 優先権データ:
特願2004-082906 2004 年 3 月 22 日 (22.03.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: PEAK POWER SUPPRESSOR AND PEAK POWER SUPPRESSING METHOD

(54) 発明の名称: ピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法



A... TRANSMISSION DATA
101... MODULATION SECTION
102... CLIPPING SECTION
103... FILTER SECTION
108... COEFFICIENT SETTING SECTION
109... SYSTEM SWITCHING SECTION
110... COEFFICIENT CORRECTION CONTROL SECTION
B... STOP INSTRUCTION SIGNAL
111... COEFFICIENT CORRECTION SIGNAL GENERATING SECTION
104... D/A CONVERTER
105... FREQUENCY CONVERTING SECTION
106... TRANSMISSION AMPLIFYING SECTION

(57) **Abstract:** A peak power suppressor for facilitating realization of a desired peak factor without increasing the device scale and without degrading the use efficiency of the storage area. A clipping section (102) suppresses the peak power of the transmission signal according to the clipping coefficient (a). A filter section (103) limits the frequency band of the transmission signal the peak power of which is suppressed. A coefficient correction signal generating section (111) detects the instantaneous input power (P_{in}) of the transmission signal inputted into the clipping section (102) and the instantaneous output power (P_{out}) outputted from the filter section (103). The coefficient correction signal generating section (111) computes the variation (Δa) of the clipping coefficient (a) from the instantaneous input and output powers (P_{in} , P_{out}). A coefficient setting section (108) varies the clipping coefficient (a) according to the computed coefficient variation (Δa).

[続葉有]

WO 2005/091538 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 装置規模の増大および記憶領域の利用効率の低下を伴うことなく所望のピークファクタの実現を容易にすることができるピーク電力抑圧装置。この装置において、クリッピング部(102)は、クリッピング係数(a)に基づいて、送信信号のピーク電力を抑圧する。フィルタ部(103)は、クリッピング部(102)によりピーク電力が抑圧された送信信号の帯域を制限する。係数修正信号生成部(111)は、クリッピング部(102)に入力された送信信号の瞬時入力電力(P_{in})およびフィルタ部(103)から出力された瞬時出力電力(P_{out})をそれぞれ検知する。また、係数修正信号生成部(111)は、瞬時入力電力(P_{in})および瞬時出力電力(P_{out})に基づいて、クリッピング係数(a)の係数変更量(Δa)を算出する。係数設定部(108)は、算出された係数変更量(Δa)に基づいて、クリッピング係数(a)を変更する。

明 細 書

ピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法

技術分野

[0001] 本発明は、例えばマルチキャリア信号などのピーク電力を抑圧するピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、高速無線伝送を実現可能な通信方式として、マルチパスやフェージングに強いマルチキャリア方式が注目を集めている。一般に、マルチキャリア方式では、複数のキャリアに重畳された送信信号が時間軸上で加算されるため、高いピーク電力が生じ得る。このようなマルチキャリア信号の高いピーク電力を抑圧するために、電力の上限を制限するクリッピングと呼ばれる処理が行われることがある。

[0003] 図1は、クリッピングによりピーク抑圧を行う一般的なピーク電力抑圧装置の構成の例を示すブロック図である。図1のピーク電力抑圧装置では、変調部11で生成した変調信号に対して、クリッピング部12でクリッピングを行う。フィルタ部13では、クリッピングが施された変調信号の帯域制限を行う。帯域制限された変調信号は、デジタルアナログ変換部(D/A変換部)14でデジタルアナログ変換され、周波数変換部15で高周波信号に変換され、送信増幅部16で増幅され、アンテナ17を介して無線送信される(例えば、非特許文献1参照)。

[0004] 上述のようなピーク電力抑圧装置においては、変調信号に対してクリッピングを行うことによりピーク電力を制限し(図2)、クリッピングによって発生する不要な帯域外成分をフィルタにより除去することで、周波数スペクトラムの劣化を抑えつつピーク電力を抑圧するが、制限された電力の上限値(閾値)を超えるピーク電力が、帯域外成分除去の結果として再び発生し得る(図3)。

[0005] 再生成されるピーク電力を低減させ所望のピーク電力対平均電力(ピークファクタ)を実現することを目的とした従来のピーク電力抑圧装置としては、例えば特許文献1に記載されたものがある。図4は、このピーク電力抑制装置の構成の例を示すブロック図である。図4のピーク電力抑圧装置では、包絡線検出部21で、入力信号の包絡

線を検出し、比較部22で、閾値設定部23に格納され予め設定されている複数の閾値と包絡線を比較し、乗算器25で、係数設定部24に格納され各閾値に対応した抑圧係数を入力信号に乗じる。このようにして、フィルタおよび増幅器の出力においてピークファクタを制御し且つ不要帯域外輻射を抑えることを可能にしている。

特許文献1:特開2003-298549号公報(第8頁、第8図)

非特許文献1: "Effects of clipping and filtering on the performance of OFDM", Li, Xiaodong, IEEE Communications Letters, Vol.2, No.5, pp.131-133, May 1998

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、従来のピーク電力抑圧装置においては、次のような問題がある。すなわち、従来のピーク電力抑圧装置では、送信される信号に所望の電力特性を持たせるために、抑圧係数のリストをテーブルとして一元的に記憶しておく必要がある。このため、ピーク電力と閾値の電力との差が大きい信号に対して高精度に電力制限を加えようすると、テーブルのサイズが膨大になる。これに伴ってテーブルの記憶領域が大きくなると、装置規模が増大してしまう。ところが、瞬時電力としてピーク電力に近い電力が発生する確率が非常に低い(例えば10万分の1〜100万分の1以下)ため、このようなテーブルを記憶しておいたとしてもその記憶領域の利用効率は低い。
- [0007] さらに、従来のピーク電力抑圧装置では、ピーク抑圧処理段のみの入出力電力特性を考慮に入れたピークファクタの制御が行われている。換言すれば、その他の処理段での入出力電力特性を考慮に入れたピークファクタの制御が行われていない。したがって、出力電力の最大値が閾値電力を超過する「抑圧不足状態」が発生したり、閾値電力を超過した入力電力に対応する出力電力が閾値電力よりも小さくなる「過剰抑圧状態」が発生したりするため、所望のピークファクタを実現することが容易でない。
- [0008] 本発明の目的は、装置規模の増大および記憶領域の利用効率の低下を伴うことなく所望のピークファクタの実現を容易にすることができるピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明のピーク電力抑圧装置は、所定の抑圧係数に基づいて、送信信号のピーク電力を抑圧する抑圧手段と、前記抑圧手段によりピーク電力が抑圧された送信信号の帯域を制限する制限手段と、前記抑圧手段に入力された送信信号の入力電力および前記制限手段から出力された送信信号の出力電力をそれぞれ検知する検知手段と、検知された入力電力および出力電力に基づいて、前記抑圧係数の変更量を算出する算出手段と、算出された変更量に基づいて、前記抑圧係数を変更する変更手段と、を有する構成を採る。

[0010] 本発明のピーク電力抑圧方法は、所定の抑圧係数に基づいて、送信信号のピーク電力を抑圧する抑圧ステップと、前記抑圧ステップでピーク電力が抑圧された送信信号の帯域を制限する制限ステップと、前記抑圧ステップでピーク電力が抑圧される前の送信信号の入力電力および前記制限ステップで帯域が制限された後の送信信号の出力電力をそれぞれ検知する検知ステップと、前記検知ステップで検知した入力電力および出力電力に基づいて、前記抑圧係数の変更量を算出する算出ステップと、前記算出ステップで算出した変更量に基づいて、前記抑圧係数を変更する変更ステップと、を有する構成を採る。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、装置規模の増大および記憶領域の利用効率の低下を伴うことなく所望のピークファクタを実現することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]従来のピーク電力抑圧装置の構成の例を示すブロック図

[図2]従来のピーク電力抑圧装置におけるクリッピング部の出力波形の例を示す図

[図3]従来のピーク電力抑圧装置におけるフィルタ部の出力波形の例を示す図

[図4]従来のピーク電力抑圧装置の構成の他の例を示すブロック図

[図5]本発明の実施の形態1に係る無線送信装置の構成を示すブロック図

[図6]本発明の実施の形態1に係る無線送信装置における変調部の構成を示すブロック図

[図7]本発明の実施の形態1に係る無線送信装置におけるクリッピング部の構成を示すブロック図

[図8]本発明の実施の形態1に係る無線送信装置における係数修正信号生成部の構成を示すブロック図

[図9]本発明の実施の形態1に係る無線送信装置における係数修正制御部の構成を示すブロック図

[図10]本発明の実施の形態1に係る無線送信装置における係数設定部の構成を示すブロック図

[図11A]初期状態のクリッピング係数を用いたときのクリッピング部に対応する入出力電力特性を表す図

[図11B]初期状態のクリッピング係数を用いたときのクリッピング部およびフィルタ部の組合せに対応する入出力電力特性を表す図

[図12A]最適なクリッピング係数を用いたときのクリッピング部に対応する入出力電力特性を表す図

[図12B]最適なクリッピング係数を用いたときのクリッピング部およびフィルタ部の組合せに対応する入出力電力特性を表す図

[図13]抑圧不足状態が発生したときのクリッピング部およびフィルタ部の組合せに対応する入出力電力特性を表す図

[図14]過剰抑圧状態が発生したときのクリッピング部およびフィルタ部の組合せに対応する入出力電力特性を表す図

[図15]本発明の実施の形態1において、クリッピング部に入力されるOFDM信号の入力波形を示す図

[図16]本発明の実施の形態1において、クリッピング部から出力されるOFDM信号の出力波形を示す図

[図17]本発明の実施の形態1において、フィルタ部から出力されるOFDM信号の出力波形を示す図

[図18]本発明の実施の形態2に係る無線送信装置における係数修正信号生成部の構成を示すブロック図

[図19]本発明の実施の形態3に係る無線送信装置における変調部の構成を示すブロック図

[図20]本発明の実施の形態4に係る無線送信装置における変調部の構成を示すブロック図

[図21]本発明の実施の形態5に係る無線送信装置におけるクリッピング動作を説明するフロー図

発明を実施するための最良の形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

[0014] (実施の形態1)

図5は、本発明の実施の形態1に係るピーク電力抑圧装置を適用した無線送信装置の構成を示すブロック図である。

[0015] 図5の無線送信装置100は、送信データを変調する変調部101と、クリッピング係数に基づいて変調信号に対してクリッピングを行うクリッピング部102と、切替可能な複数の入出力電力特性を有し、クリッピングされた変調信号の帯域を制限するフィルタ部103と、帯域制限された変調信号をデジタルアナログ変換するD/A変換部104と、デジタルアナログ変換された変調信号を高周波信号に変換する周波数変換部105と、周波数変換された変調信号を増幅する送信増幅部106と、クリッピング部102でのクリッピングに使用されるクリッピング係数の設定および変更を行う係数設定部108と、システム(本実施の形態では、変調部101およびフィルタ部103の組合せ)の切り替えに基づく制御を行うシステム切替部109と、クリッピング係数の修正の実行および休止を制御する係数修正制御部110と、クリッピング部102に入力される変調信号の入力電力およびフィルタ部103から出力される変調信号の出力電力を検知してクリッピング係数の修正量を算出する係数修正信号生成部111と、を有する。

[0016] また、図6は、変調部101の内部構成を示すブロック図である。変調部101は、切替可能な複数の変調方式を有しすなわち切替可能な複数の入出力電力特性を有し送信データに対して一次変調を施す一次変調部121と、一次変調により得られた変調信号をシリアルパラレル変換するシリアルパラレル変換部(S/P変換部)122と、シリアルパラレル変換された変調信号に対して逆離散フーリエ変換を施す逆離散フーリエ変換部(IDFT部)123と、逆離散フーリエ変換された変調信号をパラレルシリアル変換するパラレルシリアル変換部(P/S変換部)124と、パラレルシリアル変換さ

れた変調信号にガードインターバルを付加するガードインターバル付加部125と、変調信号に付加されたガードインターバルに対して所定のランプガード処理を施すランプガード処理部126と、を有する。すなわち、本実施の形態の変調部101ではOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) 信号が生成される。

[0017] また、図7は、クリッピング部102の内部構成を示すブロック図である。クリッピング部102は、変調部101から入力されたOFDM信号の入力電力を検知する電力検知部131と、所定の閾値を記憶する閾値記憶部132と、電力検知部131により検知された入力電力の値から閾値記憶部132に記憶された閾値を減算する第一の減算器133と、第一の減算器133の減算結果と係数設定部108から入力されるクリッピング係数との積を算出する第一の乗算器134と、閾値記憶部132に記憶された閾値から第一の乗算器134の乗算結果を減算する第二の減算器135と、第一の減算器133の減算結果の正負(本実施の形態では、ゼロ以上か否か)に応じて、電力検知部131により検知された入力電力および第二の減算器135の減算結果のいずれかを選択し出力するセクタ136と、電力検知部131により検出された入力電力でセクタ136の出力を除算する除算器137と、除算器137の除算結果を重みとして、当該重みを変調部101から入力されたOFDM信号に乗算する第二の乗算器138と、を有する。

[0018] また、図8は、係数修正信号生成部111の内部構成を示すブロック図である。係数修正信号生成部111は、変調部101から入力されたOFDM信号の入力電力を検知する第一の信号電力検知部141と、当該OFDM信号に対応し且つフィルタ部103から出力されたOFDM信号の出力電力を検知する第二の信号電力検知部142と、所定の閾値を記憶する閾値記憶部143と、第一の信号電力検知部141により検知された入力電力から閾値記憶部143に記憶された閾値を減算する第一の減算器144と、第二の信号電力検知部142により検知された出力電力から閾値記憶部143に記憶された閾値を減算する第二の減算器145と、第一の減算器144の減算結果の正負(本実施の形態では、ゼロよりも大か否か)を判定する正負判定部146と、第一の減算器144の減算結果が正であるときに第一の減算器144の減算結果で第二の減算器145の減算結果を除算する除算器147と、除算器147の除算結果を最大値記憶部149に記憶された最大値と比較する大小比較部148と、当該最大値を記憶する

最大値記憶部149と、除算器147の除算結果が最大値記憶部149に記憶された最大値よりも大きい場合に、当該除算結果で当該最大値を更新して設定する最大値設定部150と、最大値記憶部149に記憶された最大値を所定の時間間隔にて取得する最大値取得部151と、所定のフィードバック係数を記憶するフィードバック係数記憶部152と、最大値取得部151により取得された最大値にフィードバック係数を乗算し、この乗算結果を示すクリッピング係数修正信号を係数修正制御部110に出力する乗算器153と、係数修正制御部110から入力された休止信号を受信し、これを受信したときにクリッピング係数修正信号の生成動作を休止させる一方、これを受信しないときにクリッピング係数修正信号の生成動作を実行させる動作制御部154と、を有する。

[0019] また、図9は、係数修正制御部110の内部構成を示すブロック図である。係数修正制御部110は、所定の閾値を記憶する閾値記憶部161と、係数修正信号生成部111から入力されたクリッピング係数修正信号を閾値記憶部161に記憶された閾値と比較する比較部162と、入力されたクリッピング係数修正信号に示された値が当該閾値よりも小であるという比較結果が得られた回数を計数し合計値を出力するカウンタ163と、カウンタ163の出力が所定の閾値を超過したか否かを判定し、当該出力が閾値を超過しているときに1を、そうでないときは0をそれぞれ継続的に出力する判定部164と、判定部164の出力値が継続的に1であるときにその時間長を測定し、測定された時間長が規定の長さになったときに1を出力し、そうでないときは常に0を出力するタイマー部166と、外部から入力される休止指示信号(1または0を示す)と判定部164の出力との論理和を出力するOR回路167と、タイマー部166の出力が1になったときにカウンタ163および休止信号記憶部169に保持された値をリセットして0にするリセット部165と、OR回路167の出力を記憶するとともに休止信号(1または0を示す)として係数修正信号生成部111に出力する休止信号記憶部169と、ゼロ信号を生成し出力するゼロ信号生成部168と、休止信号記憶部169の出力が1であるときにゼロ信号生成部168の出力をクリッピング係数修正信号として選択する一方、休止信号記憶部169の出力が0であるときに係数修正信号生成部111からのクリッピング係数修正信号を選択し、選択された信号を係数設定部108に出力するセレクタ170と、を

有する。

[0020] また、図10は、係数設定部108の内部構成を示すブロック図である。係数設定部108は、変調部101の個々の変調方式およびフィルタ部103の個々の入出力電力特性の組合せに対して予め計算されたクリッピング係数(初期値)のリストをテーブルとして格納し、システム切替部109から入力されたシステム切替信号に応じたクリッピング係数を当該テーブルの中から読み出して出力するクリッピング係数テーブル記憶部181と、クリッピング係数記憶部184に記憶された値および係数修正制御部110から入力されたクリッピング係数修正信号に示された値の和を算出し出力する加算器182と、システム切替部109からシステム切替信号が入力されたときにはクリッピング係数テーブル記憶部181の出力を選択する一方、そうでないときには加算器182の出力を選択するセクタ183と、元の値をセクタ183の選択値に置き換え当該選択値を記憶することによりクリッピング係数を更新するとともに、当該選択値をクリッピング係数としてクリッピング部102に出力するクリッピング係数記憶部184と、を有する。

[0021] 次いで、上記構成を有する無線送信装置100における動作について説明する。まず、クリッピング係数の修正動作について説明する。

[0022] まず、変調部101でOFDM信号が生成されクリッピング部102に入力される。このとき、係数修正信号生成部111の第一の信号電力検知部141で、入力されたときのOFDM信号の電力(以下「瞬時入力電力 P_{in} 」と言う)が検知される。

[0023] 一方、このときクリッピング部102では、電力検知部131で、入力されたときのOFDM信号の電力(以下「瞬時入力電力 P 」と言う)が検知される。なお、瞬時入力電力 P と瞬時入力電力 P_{in} とは実質的に同値である。そして、第一の減算器133では、検知された瞬時入力電力 P と閾値記憶部132に記憶されている閾値 P_{th} との差分 $P - P_{th}$ を算出する。そして、第一の乗算器134で、係数設定部108内のクリッピング係数記憶部184から与えられたクリッピング係数 a と差分 $P - P_{th}$ との積(以下「電力修正量 Δp 」と言う)を次の(式1)により算出する。

$$\Delta p = a \times (P - P_{th}) \cdots (式1)$$

[0024] そして、第二の減算器135にて、閾値 P_{th} から電力修正量 Δp を次の(式2)を用いて差し引くことにより修正電力 P' を算出する。

$$P' = P_{th} - \Delta p \quad \cdots (式2)$$

[0025] そして、セレクタ136にて、差分 $P - P_{th} \geq 0$ のときは P' を、差分 $P - P_{th} < 0$ のときには P を、選択して出力する。そして、除算器137で、セレクタ136の出力を瞬時入力電力 P で割ることにより重みを算出する。そして、第二の乗算器138で、算出された重みを、変調部101から入力されたOFDM信号に乗じる。そして、第二の乗算器138での乗算結果物たるOFDM信号がフィルタ部103に出力される。このようにして、OFDM信号の電力をセレクタ136の出力値でクリッピングしたことと同等の効果が得られる。

[0026] フィルタ部103では、クリッピング部102から入力されたOFDM信号の帯域を制限することにより、クリッピング部102でのクリッピングの際に生じた不要帯域外成分を除去する。そして、帯域制限されたOFDM信号はD/A変換部104に出力される。このとき、係数修正信号生成部111の第二の信号電力検知部142で、出力されたときのOFDM信号の電力(以下「瞬時出力電力 P_{out} 」と言う)を検知する。

[0027] 係数修正信号生成部111において、第一の信号電力検知部141で検知された瞬時入力電力 P_{in} は、第一の減算器144に入力されるとともに、第二の信号電力検知部142で検知された瞬時出力電力 P_{out} は、第二の減算器145に入力される。第一の減算器144では、次の(式3)を用いて、瞬時入力電力 P_{in} と閾値記憶部143に記憶された閾値 P_{th} との差分 ΔP_{in} を算出する。一方、第二の減算器145では、次の(式4)を用いて、瞬時出力電力 P_{out} と閾値 P_{th} との差分 ΔP_{out} を算出する。

$$\Delta P_{in} = P_{in} - P_{th} \quad \cdots (式3)$$

$$\Delta P_{out} = P_{out} - P_{th} \quad \cdots (式4)$$

[0028] そして、正負判定部146で、 ΔP_{in} が正の値であるか否かの判定が行われる。正であると判定された場合、正負判定部146は除算器147を動作させる。除算器147は、次の(式5)を用いて、第二の減算器145の減算結果を第一の減算器144の減算結果で除算する。これにより、クリッピング部102での抑圧不足状態および過剰抑圧状態を検出する。すなわち、検出される抑圧不足状態や過剰抑圧状態は、クリッピング部102およびフィルタ部103の組合せに対応する入出力電力特性における傾き成分(以下「傾き x 」と言う)として表される。よって、傾き x に対応する修正量を算出した場

合に、これらの状態が解消されるようなクリッピング係数 a を算出することが可能となる。
。

$$x = \Delta P_{out} / \Delta P_{in} \quad \cdots (式5)$$

[0029] そして、大小比較部148で、最大値記憶部149に記憶されている値と傾き x とを比較する。比較の結果、傾き x の方が大きいとき、最大値設定部150は、最大値記憶部149に記憶されている値を傾き x に更新する。このような処理を所定期間継続することにより当該所定期間内の傾き x の最大値 y が求められる。最大値取得部151は、所定の時間間隔にて最大値記憶部149に記憶されている最大値 y を取り出す。取り出された最大値 y は、乗算器153にて、次の(式6)により、フィードバック係数記憶部152に記憶されている所定のフィードバック係数 m と乗算される。この乗算結果はクリッピング係数 a の修正量(以下「係数修正量 Δa 」と言う)であり、係数修正量 Δa を示すクリッピング係数修正信号が、係数修正制御部110に出力される。

$$\Delta a = m \times y \quad \cdots (式6)$$

[0030] 係数修正制御部110においては、係数修正信号生成部111から入力されたクリッピング係数修正信号に対して、後述する係数修正制御が行われ、係数修正制御されたクリッピング係数修正信号が、係数設定部108に出力される。

[0031] 係数設定部108においては、加算器182で、係数修正制御部110から入力されたクリッピング係数修正信号に示された係数修正量 Δa が、次の(式7)により、クリッピング係数記憶部184に記憶されているクリッピング係数 a に加算され、新たなクリッピング係数 a とされる。システム切替部109からシステム切替信号が入力されないとき、加算結果としてのクリッピング係数 a は、セレクタ183によって選択され、クリッピング係数記憶部184に出力される。クリッピング係数記憶部184は、セレクタ183からクリッピング係数 a が入力されたとき、そのときまで記憶されていたクリッピング係数 a を新たに入力されたクリッピング係数 a で更新し、入力されたクリッピング係数 a を記憶する。このとき、クリッピング係数記憶部184に入力されたクリッピング係数 a は、係数修正動作により得られた適正な係数として、クリッピング部102の第一の乗算器134に出力される。
。

$$a + \Delta a = a \quad \cdots (式7)$$

- [0032] このように、クリッピング係数 a の更新処理を行うことにより、繰り返し行われるクリッピング係数 a の修正処理を簡略化することができ、無線送信装置100全体の負荷を軽減するとともに、クリッピング部102およびフィルタ部103の組合せに対応する入出力電力特性の経時変動に対して、追従性良くクリッピング係数 a の修正を行うことができる。
- [0033] ところで、システム切替部109からシステム切替信号が入力されたときは、当該システム切替信号に示された情報に応じたクリッピング係数 a が、クリッピング係数テーブル記憶部181からセクタ183に入力される。この場合、セクタ183は、クリッピング係数テーブル記憶部181から入力されたクリッピング係数 a を選択し、クリッピング係数記憶部184に出力する。
- [0034] 例えば、変調部101における変調方式が変更された場合、これに伴って入出力電力特性が切り替えられる。このとき、切替後の入出力電力特性に応じたクリッピング係数 a が選択される。よって、変調方式の変更による入出力電力特性の切替に対して、追従性良くクリッピング係数 a を修正することができる。また、例えば、フィルタ部103の入出力電力特性が切り替えられた場合も、切替後の入出力電力特性に応じたクリッピング係数 a が選択される。よって、フィルタ部103の入出力電力特性の切替に対して、追従性良くクリッピング係数 a を修正することができる。
- [0035] 上述の係数修正によりクリッピング係数が最適化され適切なクリッピングが行われることは、OFDM信号の入出力電力特性図を用いて説明すると明確となる。以下、クリッピング係数を、初期値($a=0$)から最適値に修正する場合について説明する。
- [0036] クリッピング係数 a が初期状態すなわち0のとき、クリッピング部102では一定のクリッピングレベル(閾値 P_{th})にて電力制限が施されるため、クリッピング部102に対応する入出力電力特性において、瞬時入力電力 P が閾値 P_{th} を超過するときにフィルタ部103に出力されるOFDM信号の修正電力 P' は P_{th} で一定となる(図11A)。
- [0037] このとき、クリッピング部102およびフィルタ部103の組合せに対応する入出力電力特性では、図11Bに示すように、瞬時入力電力 P が閾値 P_{th} を超過する領域において傾き成分(ここでは「傾き k 」と言う)が発生することとなる。この傾き k はフィルタ部103により再生成された電力成分(クリッピング部102で抑圧された電力成分の一部また

は全部)を表している。

- [0038] これに対処するために、係数修正信号生成部111では、傾き k を検出することにより、これを解消するような係数修正量 Δa が計算され、係数設定部108では、次のクリッピング係数 $a (=0 + \Delta a)$ が計算される。このようにクリッピング係数 a の修正を繰り返すことにより、最適なクリッピング係数 a が求められる。
- [0039] 最適なクリッピング係数 a が算出されたとき、クリッピング部102の前後の入出力電力特性は、図12Aに示すように、瞬時入力電力 P が閾値 P_{th} を超過する領域において、傾き k と逆方向の傾きを持つ成分(以下「傾き k' 」と言う)を有することとなる。
- [0040] この傾き k' に関して、好ましくは $k' = -k$ である。この場合、フィルタ部103でのフィルタ処理の結果として電力成分が再生成されても、 $k + k' = 0$ であるため、クリッピング部102およびフィルタ部103の組合せに対応する入出力電力特性は、瞬時入力電力 P が閾値 P_{th} を超過する領域において、瞬時出力電力 P_{out} が閾値 P_{th} と等しいレベルとなる(図12B)。
- [0041] また、傾き k に関して、発生した傾き k が正の値を有する場合と負の値を有する場合とがある。図13に示すように、正の値を有する傾き k は、クリッピング係数 a の現在値が最適値よりも小であること、すなわち、抑圧量が不足した状態にあることを示している。さらに、傾き k の絶対値は、抑圧不足状態の程度を表し、現在値と最適値との乖離(係数の不足分)に比例する。一方、図14に示すように、負の値を有する傾き k は、クリッピング係数 a の現在値が最適値よりも大であること、すなわち、抑圧量が過剰の状態にあることを示している。さらに、傾き k の絶対値は、抑圧過剰状態の程度を表し、現在値と最適値との乖離(係数の過剰分)に比例する。
- [0042] したがって、上述の係数修正を行うことにより、クリッピング係数 a は最適値に近づけられていくこととなる。本実施の形態では、係数修正量 Δa は、検出された傾き k の最大値に所定のフィードバック係数 m を乗算することにより算出される。すなわち、フィードバック係数 m は、検出された傾き k からクリッピング係数 a を最適値に近づけるような値に設定されている。
- [0043] 続いて、クリッピング係数 a が最適化され適切なクリッピングが行われるときの、OFDM信号の波形の変化について説明する。変調部101で生成されたOFDM信号が、

図15に示すように、時間軸上で、閾値 P_{th} を超過する瞬時入力電力 P (ピーク電力)を部分的に持つと仮定する。このとき、クリッピング部102では、時間軸上で閾値 P_{th} を超過していた部分に対して(換言すれば、瞬時入力電力 P が閾値 P_{th} を超過する時刻にて)クリッピングが施される。このクリッピングの結果、この部分は、図16に示すように、 $P_{th} - \Delta p$ の電力(つまり閾値 P_{th} よりも小さい電力)を有することとなる。そして、クリッピング後のOFDM信号は帯域制限される。電力修正量 Δp は、フィルタ部103で再生成される電力成分の大きさを考慮に入れている。したがって、フィルタ部103でのフィルタ処理の結果として電力成分が再生成されても、閾値 P_{th} を超過していた部分の瞬時出力電力 P_{out} は最終的に閾値 P_{th} に略等しくなる(図17)。

[0044] 次いで、係数修正制御部110での係数修正制御について説明する。

[0045] まず、係数修正信号生成部111で生成されたクリッピング係数修正信号は比較部162およびセクタ170に入力される。比較部162では、クリッピング係数修正信号に示された係数修正量 Δa を、閾値記憶部161に記憶された閾値 a_{th} と比較する。比較の結果として、 $\Delta a < a_{th}$ のときは1が、 $\Delta a \geq a_{th}$ のときは0が、出力される。カウンタ163は、比較部162の出力値を計数し合計値を出力する。

[0046] そして、判定部164は、カウンタ163の出力が規定の閾値を超過したか否かを判定する。判定の結果、カウンタ163の出力が規定の閾値を超過したとき、その持続時間がタイマー部166で計測される。計測された持続時間が規定時間に到達した場合、その旨がOR回路167を経由して休止信号記憶部169に通知され、さらにセクタ170にも通知される。この場合、セクタ170は、入力されたクリッピング係数修正信号の代わりに、ゼロ信号生成部168からのゼロ信号を選択し、これをクリッピング係数修正信号として係数設定部108に出力する。つまり、係数修正量 Δa が、規定時間にわたり安定的に低レベルの状態を維持した場合は、係数修正量 Δa の値を0とする。これによりクリッピング係数 a が修正されなくなる。したがって、精度の良い状態でクリッピング係数 a が安定しているときには、クリッピング係数 a の修正処理を休止させることができ、無線送信装置100全体の消費電力を抑えることができる。

[0047] また、外部から休止指示信号が入力された場合は、その旨がOR回路167を経由して休止信号記憶部169に通知され、さらにセクタ170にも通知される。これ以降の

動作は上記と同様である。

- [0048] また、上述のようなOR回路167から休止信号記憶部169への通知が発生した場合、休止信号記憶部169は、休止信号を係数修正信号生成部111に出力する。休止信号は、係数修正信号生成部111にクリッピング係数修正信号生成動作を休止させるための信号である。休止信号は、係数修正信号生成部111の動作制御部154によって受信され、このとき、動作制御部154は、上述のクリッピング係数修正信号生成動作を休止させる。このようにして、所望のタイミングで係数変更量 Δa の算出を休止させ、ひいてはクリッピング係数 a の修正処理を休止させることができ、無線送信装置100全体の消費電力を抑えることができる。
- [0049] 一方、上述のようなOR回路167から休止信号記憶部169への通知が発生しない場合、係数修正量 Δa が低レベルの状態では安定していないと認識される。したがって、休止信号記憶部169による休止信号の出力が行われないので、係数修正信号生成部111でのクリッピング係数修正信号生成動作は実行される。また、係数修正制御部110のセクタ170は、係数修正信号生成部111から入力されたクリッピング係数修正信号をそのまま係数設定部108に出力する。
- [0050] このように、本実施の形態によれば、瞬時入力電力 $P(P_{in})$ および瞬時出力電力 P_{out} に基づいて、クリッピング係数 a の係数修正量 Δa を算出するため、抑圧係数用の膨大なテーブルが不要となり、クリッピング部102およびフィルタ部103の組合せに対応する入出力電力特性を考慮に入れたピークファクタの制御が可能となり、さらに、瞬時の実測値である瞬時入力電力 $P(P_{in})$ および瞬時出力電力 P_{out} に基づくクリッピング係数 a を使用することが可能となり、よって、装置規模の増大および記憶領域の利用効率の低下を伴うことなく所望のピークファクタの実現を容易にすることができる。
- [0051] なお、電力差の算出に関して、単位としてdBを用いても良いし、真値を用いた計算が行われても良い。
- [0052] また、処理される送信データは、単純なシンボルの列であっても良いし、符号分割多元接続(CDMA)信号であっても良い。
- [0053] (実施の形態2)

図18は、本発明の実施の形態2に係る無線送信装置における係数修正信号生成部の構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態で説明する無線送信装置は実施の形態1で説明した図5の無線送信装置と同一の基本的構成を有する。また、本実施の形態の係数修正信号生成部も、実施の形態1で説明したものと同様の基本的構成を有する。よって、実施の形態1で説明したものと同一のまたは対応する構成要素には同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0054] 図18の係数修正信号生成部111は、実施の形態1で説明した第一の信号電力検知部141、第二の信号電力検知部142、閾値記憶部143、第一の減算器144、第二の減算器145、フィードバック係数記憶部152、乗算器153および動作制御部154を有する。これら以外に、係数修正信号生成部111は、予め設定された電力範囲を記憶する範囲設定部203と、第一の減算器144の減算結果を当該電力範囲と比較することにより当該減算結果が当該電力範囲内にあるか否かを判定する比較部201と、最大値記憶部204に記憶された値のうち第一の減算器144の減算結果に対応するものと第二の減算器145の減算結果との互いの大小を比較する大小比較部202と、大小比較部202による比較の結果として第二の減算器145の減算結果の方が大きいときに、第一の減算器144の減算結果に対応する最大値記憶部204の値を更新する最大値設定部206と、第二の減算器145の減算結果の最大値を第一の減算器144の減算結果に対応づけてテーブルとして記憶する最大値記憶部204と、所定の時間間隔にて、最大値記憶部204に記憶された値に対して線形近似を行う線形近似部205と、を有する。

[0055] 次いで、上記構成を有する係数修正信号生成部111におけるクリッピング係数修正信号生成動作について説明する。

[0056] 範囲設定部203に記憶されている電力範囲は、例えば、瞬時入力電力 P_{in} が比較的出現頻度の高い値を有しているか否かを判定できるような値に、予め設定されている。この場合、瞬時入力電力 P_{in} が比較的出現頻度の高い値を有しているとき、第一の減算器144の減算結果である差分 ΔP_{in} はその電力範囲に属することとなる。これにより、比較的出現頻度の高い電力範囲のみを係数変更量 Δa の算出の対象とすることができ、算出処理を省力化することができる。

[0057] また、線形近似部205では、最大値記憶部204に記憶された値に対する線形近似が行われる。この線形近似により、抑圧不足状態および過剰抑圧状態が、一次関数の傾き成分(つまり傾き y)として算出される。なお、線形近似の方法としては、例えば最小二乗法が挙げられるが、これに限定されるものではない。

[0058] このように、本実施の形態によれば、抑圧不足状態および過剰抑圧状態を線形近似するため、線形近似の結果(傾き y)から適切なクリッピング係数 a を効率的に導出することができる。

[0059] なお、処理される送信データは、単純なシンボルの列であっても良いし、符号分割多元接続(CDMA)信号であっても良い。

[0060] (実施の形態3)

図19は、本発明の実施の形態3に係る無線送信装置における変調部の構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態の無線送信装置は、実施の形態1で説明した図5の無線送信装置と同一の基本的構成を有する。よって、実施の形態1で説明したものと同一のまたは対応する構成要素には、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0061] 図19の変調部101は、シリアルデータである送信データを1個以上(本実施の形態では、 n 個とする)の平行データに変換するS/P変換部301と、送信データにおける個々の平行データをそれぞれ拡散処理する拡散部302-1、302-2、302-3、 \dots 、302- n と、各拡散部302-1〜302- n による拡散処理結果に対してそれぞれ変調処理を行う変調器303-1、303-2、303-3、 \dots 、303- n と、各変調器303-1〜303- n による変調結果を合成する合成部304と、を有する。

[0062] 上記構成を有する変調部101において、平行データに変換された送信データが拡散部302-1〜302- n で拡散されることにより、各平行データの信号帯域幅が広げられる。そして、各変調器303-1〜303- n にて、異なる周波数を有する信号を、各拡散部302-1〜302- n の出力で変調する。そして、合成部304でその変調結果が合成され、直接拡散マルチキャリア信号としてクリッピング部102に出力される。

[0063] このように、本実施の形態によれば、ピークファクタの大きい直接拡散マルチキャリア

ア信号を無線送信する場合において、所望のピークファクタの実現を容易にすることができる。

[0064] なお、処理される送信データは、単純なシンボルの列であっても良いし、符号分割多元接続(CDMA)信号であっても良い。

[0065] (実施の形態4)

図20は、本発明の実施の形態4に係る無線送信装置における変調部の構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態の無線送信装置は、実施の形態1で説明した図5に無線送信装置と同一の基本的構成を有する。よって、実施の形態1で説明したものと同一のまたは対応する構成要素には、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0066] 図20の変調部101は、シリアルデータである送信データを1個以上(本実施の形態では、 n 個とする)の平行データに変換するS/P変換部401と、送信データにおける個々の平行データに対してそれぞれ変調処理を行う変調器402-1、402-2、402-3、 \dots 、402- n と、各変調器402-1〜402- n による変調結果を合成する合成部403と、を有する。

[0067] 上記構成を有する変調部101では、各変調器402-1〜402- n にて、異なる周波数を有する信号を、送信データの個々の平行データで変調する。そして、合成部403でその変調結果が合成され、マルチキャリア信号としてクリッピング部102に出力される。

[0068] このように、本実施の形態によれば、ピークファクタの大きいマルチキャリア信号を無線送信する場合において、所望のピークファクタの実現を容易にすることができる。

[0069] なお、処理される送信データは、単純なシンボルの列であっても良いし、符号分割多元接続(CDMA)信号であっても良い。

[0070] (実施の形態5)

図21は、本発明の実施の形態5に係る無線送信装置におけるクリッピング処理動作を説明するためのフロー図である。なお、本実施の形態の無線送信装置は、実施の形態1で説明した無線送信装置と同一の基本的構成を有する。よって、各構成要

素の詳細な説明を省略する。

- [0071] ステップST1000では、変調信号の1サンプル(処理サンプル)について、瞬時入力電力 P が検知される。なお、この変調信号は、時間離散的(デジタル)な変調信号である。
- [0072] そして、ステップST1010では、閾値 P_{th} を用いて、検知された瞬時入力電力 P と閾値 P_{th} との差分 $P - P_{th}$ を算出する。そして、ステップST1020では、差分 $P - P_{th}$ の正負を判定する。差分 $P - P_{th}$ が正でない場合、このサンプルに対する処理フローは終了する。一方、差分 $P - P_{th}$ が正の場合、ステップST1030に進む。
- [0073] ステップST1030では、算出されたクリッピング係数 a を用いて、差分 $P - P_{th}$ とクリッピング係数 a との積を算出する。これにより抑圧レベルである電力修正量 Δp が算出される。そして、ステップST1040では、閾値 P_{th} を用いて、閾値 P_{th} から電力修正量 Δp を差し引くことにより、クリッピング部102からの出力電力である修正電力 P' を算出する。
- [0074] そして、ステップST1050では、修正電力 P' と瞬時入力電力 P との比を計算することによりクリッピング重みを取得する。続いて、ステップST1060では、取得されたクリッピング重みを、処理サンプルに掛け合わせることで、元の変調信号の瞬時電力を P' に変換する。
- [0075] なお、クリッピング係数 a は、クリッピング部102およびフィルタ部103の組合せに対応する入出力電力特性が意図したピークファクタとなるように、例えば上記の実施の形態で説明した方法に従い、一次関数の形で適応的に求められたものである。
- [0076] このように、本実施の形態によれば、一次関数の形で適応的に求められた最適なクリッピング係数 a に基づいてクリッピングを行うことにより、ピークファクタの大きい変調信号を無線送信する場合において、所望のピークファクタの実現を容易にすることができる。
- [0077] 本明細書は、2004年3月22日出願の特願2004-082906に基づく。この内容はすべてここに含めておく。
- 産業上の利用可能性
- [0078] 本発明のピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法は、装置規模の増大およ

び記憶領域の利用効率の低下を伴うことなく所望のピークファクタの実現を容易にする効果を有し、例えばマルチキャリア信号などのピーク電力の抑圧において有用である。

請求の範囲

- [1] 所定の抑圧係数に基づいて、送信信号のピーク電力を抑圧する抑圧手段と、
前記抑圧手段によりピーク電力が抑圧された送信信号の帯域を制限する制限手段と、
前記抑圧手段に入力された送信信号の入力電力および前記制限手段から出力された送信信号の出力電力をそれぞれ検知する検知手段と、
検知された入力電力および出力電力に基づいて、前記抑圧係数の変更量を算出する算出手段と、
算出された変更量に基づいて、前記抑圧係数を変更する変更手段と、
を有するピーク電力抑圧装置。
- [2] 前記算出手段は、
検知された入力電力および出力電力に基づいて、前記抑圧手段によるピーク電力抑圧の不足状態および過剰状態の少なくともいずれか一方を示す数値を算出する状態値算出手段を有し、
算出された数値に基づいて、前記抑圧係数の変更量の算出を行う、
請求の範囲1記載のピーク電力抑圧装置。
- [3] 前記状態値算出手段は、
検知された入力電力および出力電力に対して所定の線形近似を行うことにより、前記数値の算出を行う、
請求の範囲2記載のピーク電力抑圧装置。
- [4] 前記算出手段は、
検知された入力電力が所定の範囲内であるか否かを判定する判定手段を有し、
前記状態値算出手段は、
検知された入力電力および出力電力のうち、前記範囲内の入力電力および当該入力電力に対応する出力電力に基づいて、前記数値の算出を行う、
請求の範囲2記載のピーク電力抑圧装置。
- [5] 前記変更手段は、
算出された変更量に基づいて、前記抑圧係数を更新する更新手段を有する、

- 請求の範囲1記載のピーク電力抑圧装置。
- [6] 可変の入出力電力特性を有する変調手段を有し、
前記変更手段は、
前記入出力電力特性に応じた抑圧係数を係数テーブルとして記憶する記憶手段を有し、
前記変調手段の入出力電力特性が切り替えられた場合に、前記記憶手段に記憶された係数テーブルに基づいて、前記抑圧係数を変更する、
請求の範囲1記載のピーク電力抑圧装置。
- [7] 前記制限手段は、可変の入出力電力特性を有し、
前記変更手段は、
前記入出力電力特性に応じた抑圧係数を係数テーブルとして記憶する記憶手段を有し、
前記制限手段の入出力電力特性が切り替えられた場合に、前記記憶手段に記憶された係数テーブルに基づいて、前記抑圧係数を変更する、
請求の範囲1記載のピーク電力抑圧装置。
- [8] 前記変更手段は、
変更量算出の休止を示す休止信号を受信する受信手段を有し、
前記休止信号が受信された場合、変更量の算出を休止する、
請求の範囲1記載のピーク電力抑圧装置。
- [9] 算出された変更量が所定レベルよりも小さい状態で安定していることを検出する安定検出手段と、
算出された変更量の安定が検出された場合に、前記休止信号を前記受信手段に送信する送信手段と、
を有する請求の範囲1記載のピーク電力抑圧装置。
- [10] 請求の範囲1記載のピーク電力抑圧装置を有する無線送信装置。
- [11] 所定の抑圧係数に基づいて、送信信号のピーク電力を抑圧する抑圧ステップと、
前記抑圧ステップでピーク電力が抑圧された送信信号の帯域を制限する制限ステップと、

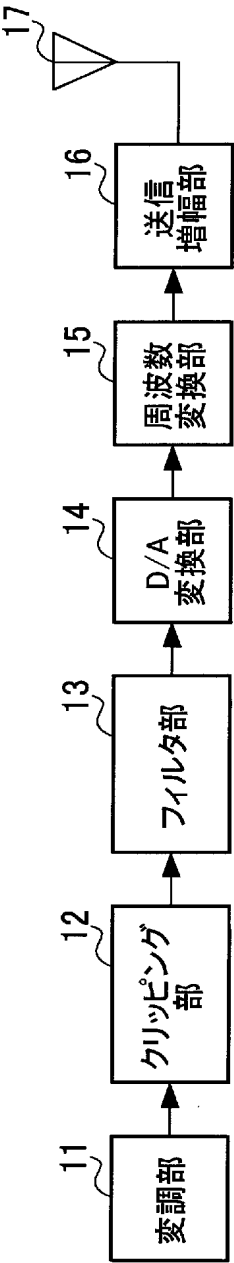
前記抑圧ステップでピーク電力が抑圧される前の送信信号の入力電力および前記制限ステップで帯域が制限された後の送信信号の出力電力をそれぞれ検知する検知ステップと、

前記検知ステップで検知した入力電力および出力電力に基づいて、前記抑圧係数の変更量を算出する算出ステップと、

前記算出ステップで算出した変更量に基づいて、前記抑圧係数を変更する変更ステップと、

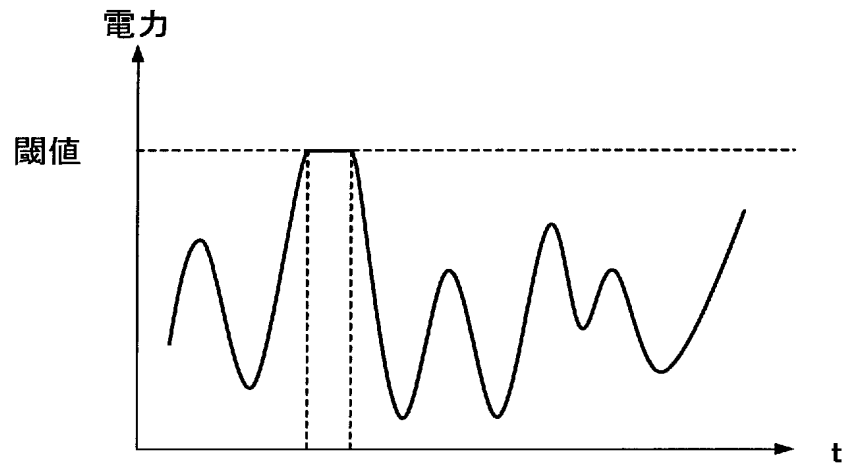
を有するピーク電力抑圧方法。

[図1]



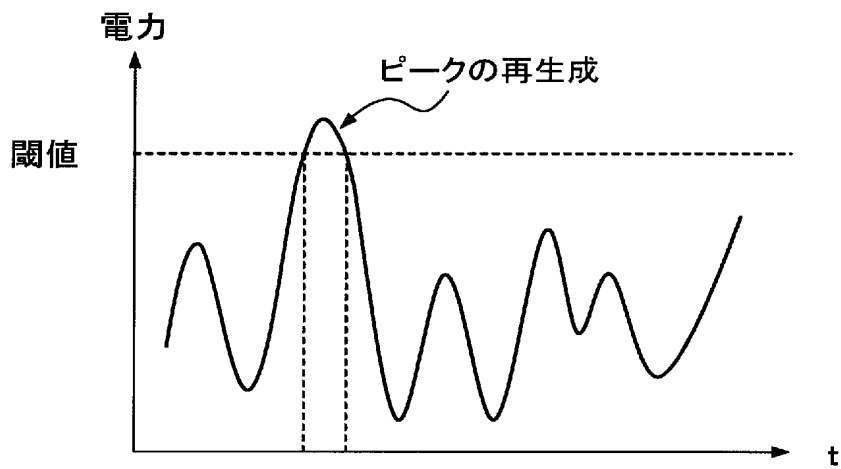
PRIOR ART

[図2]



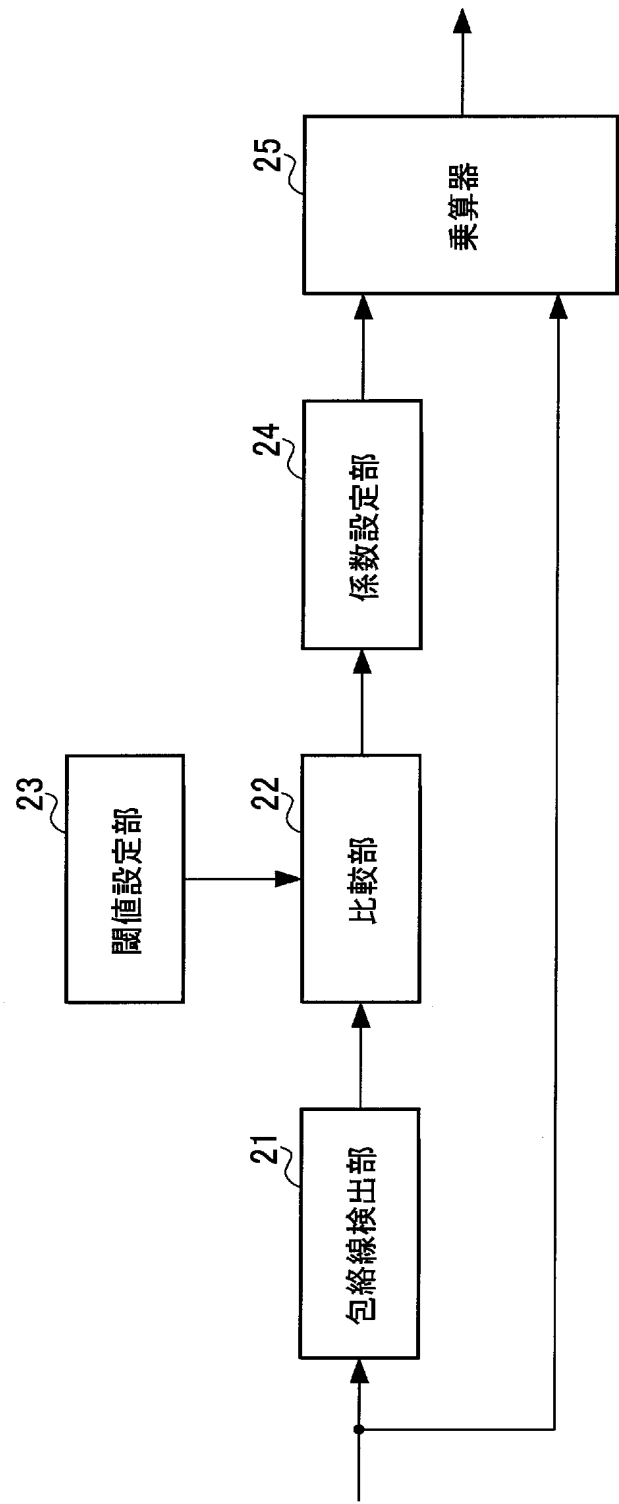
PRIOR ART

[図3]



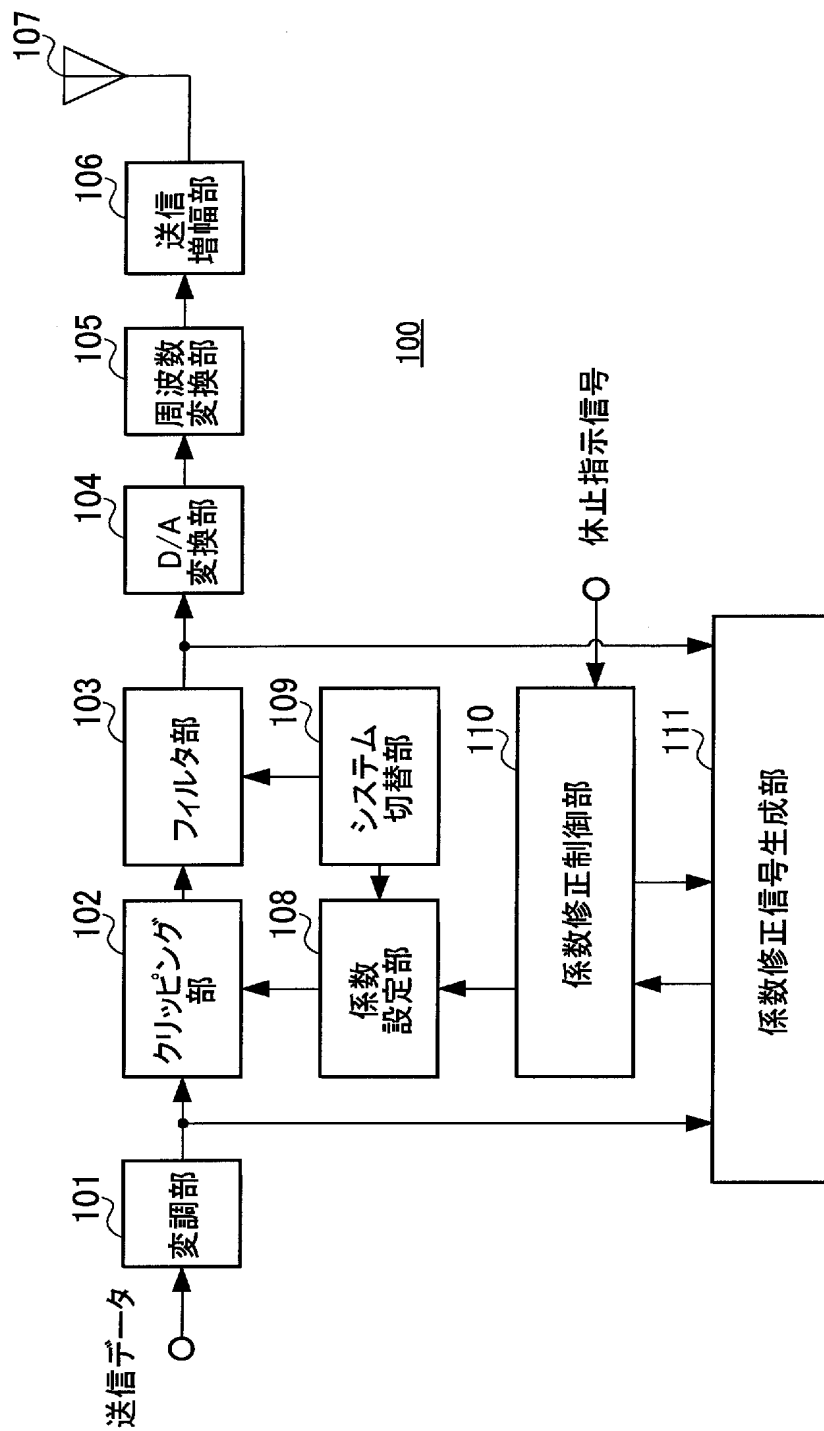
PRIOR ART

[図4]

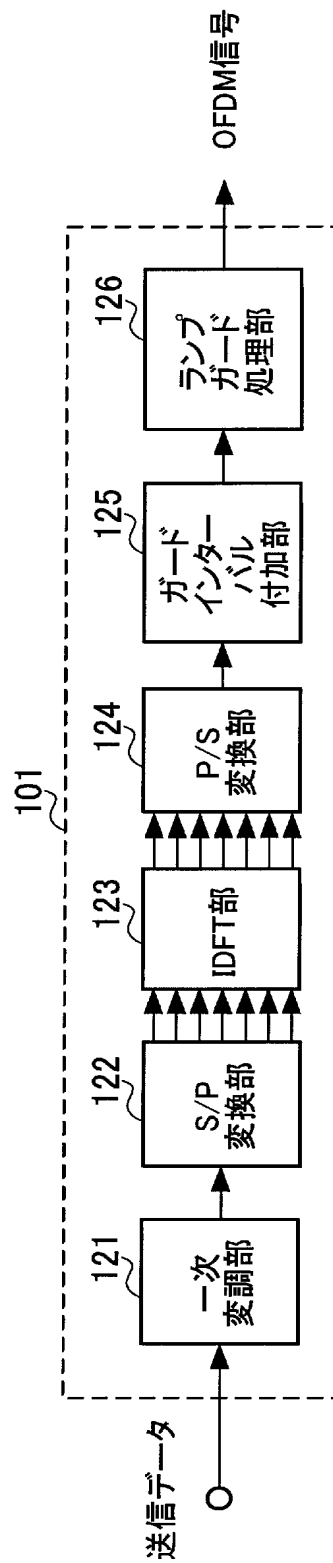


PRIOR ART

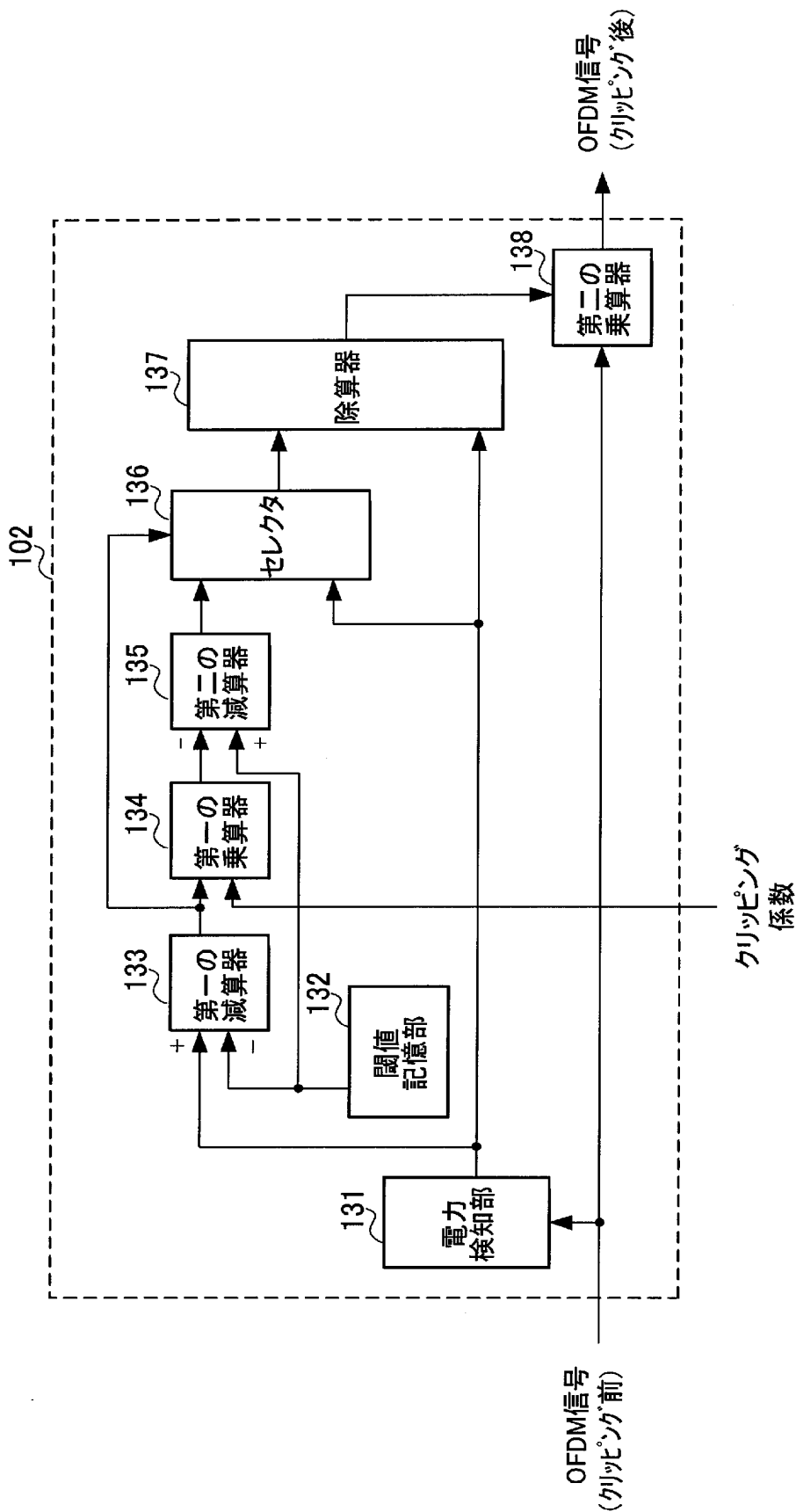
[図5]



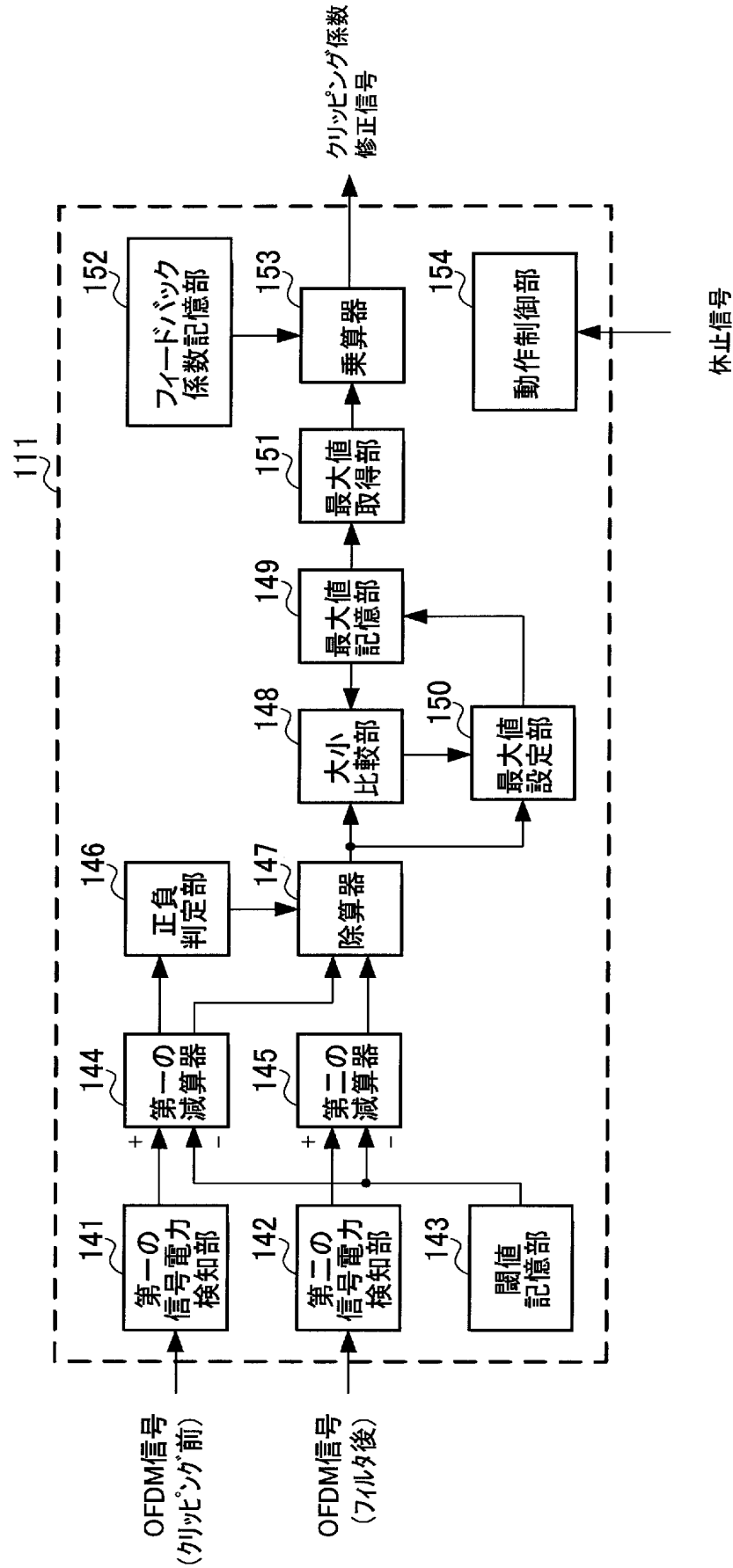
[図6]



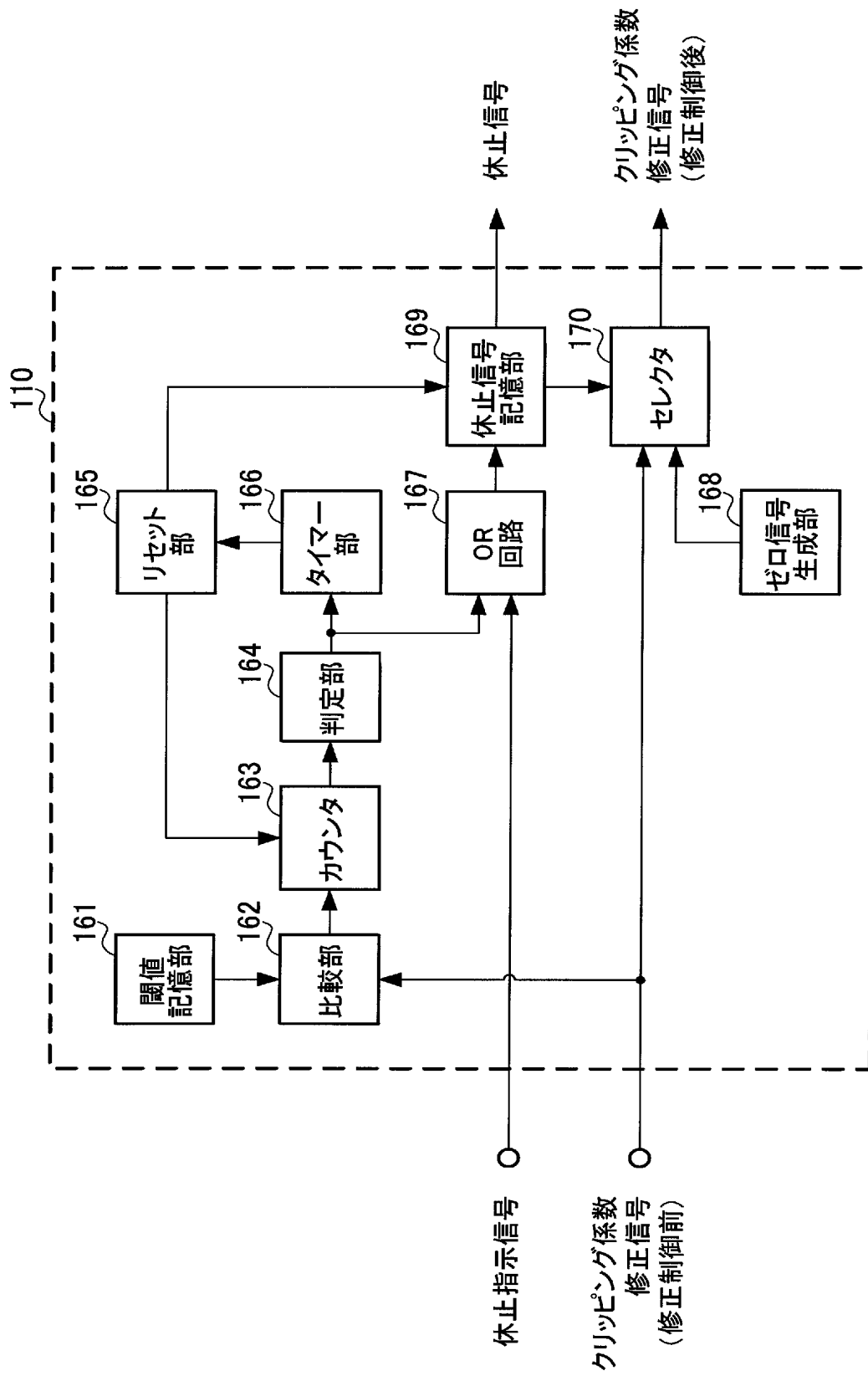
[図7]



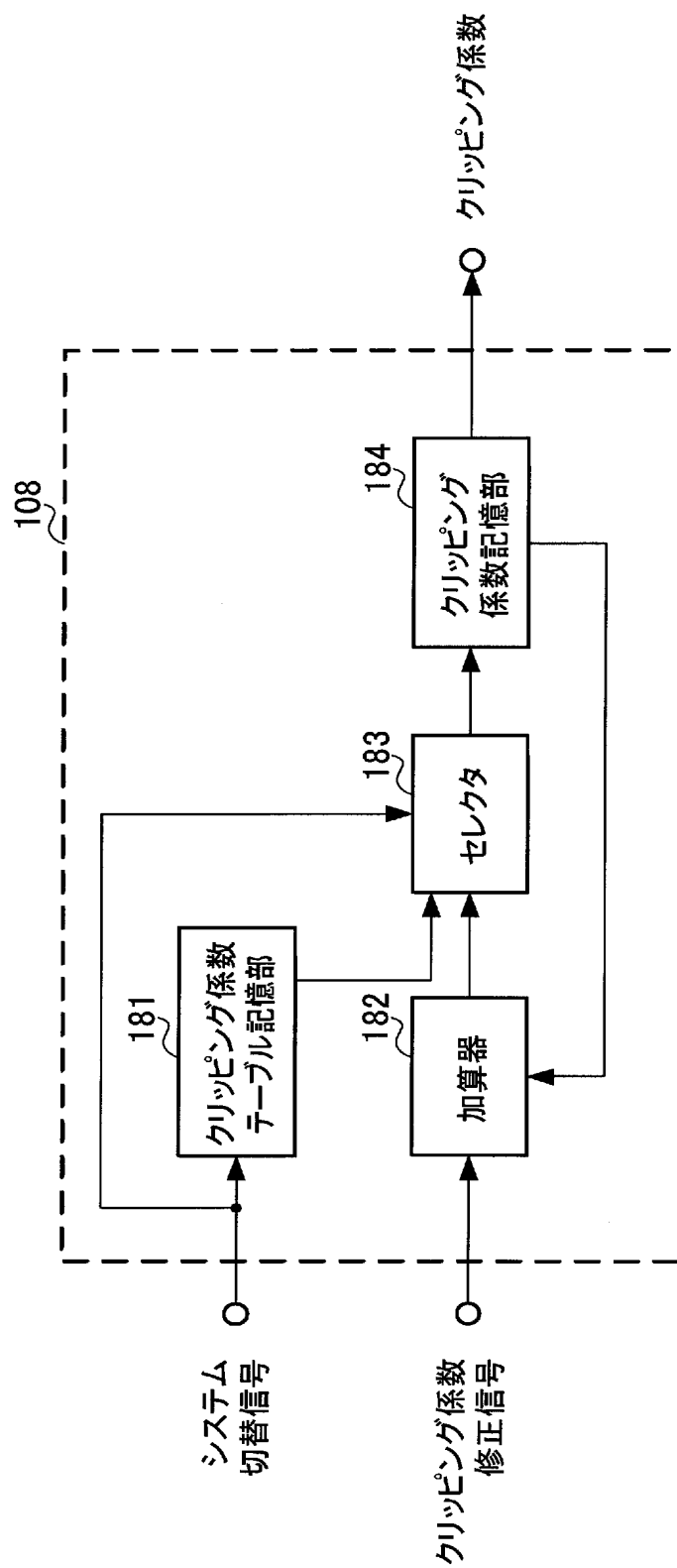
[図8]



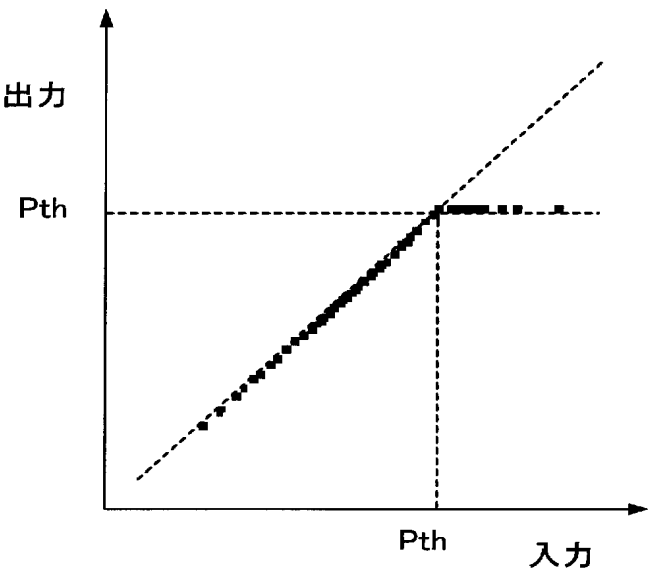
[図9]



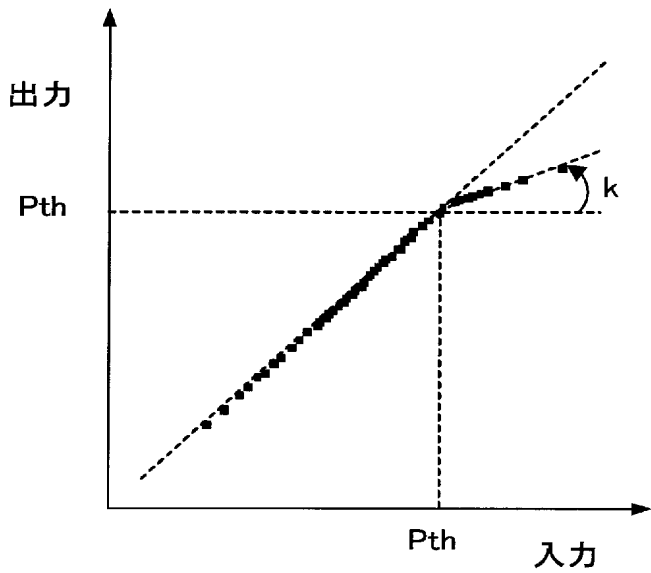
[図10]



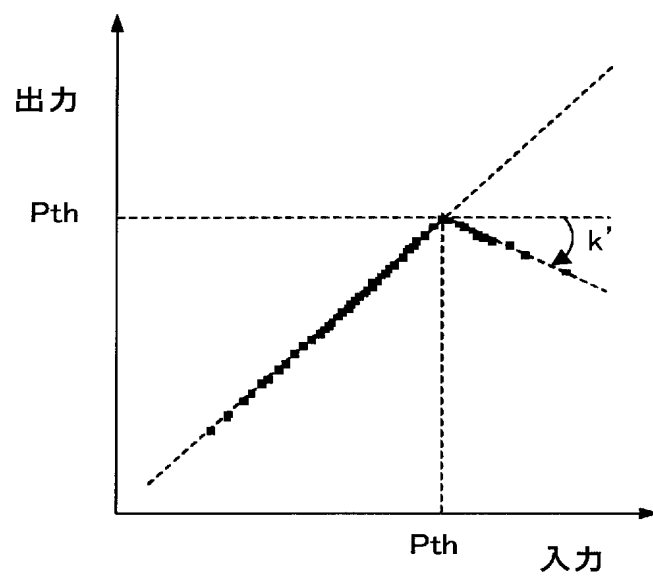
[図11A]



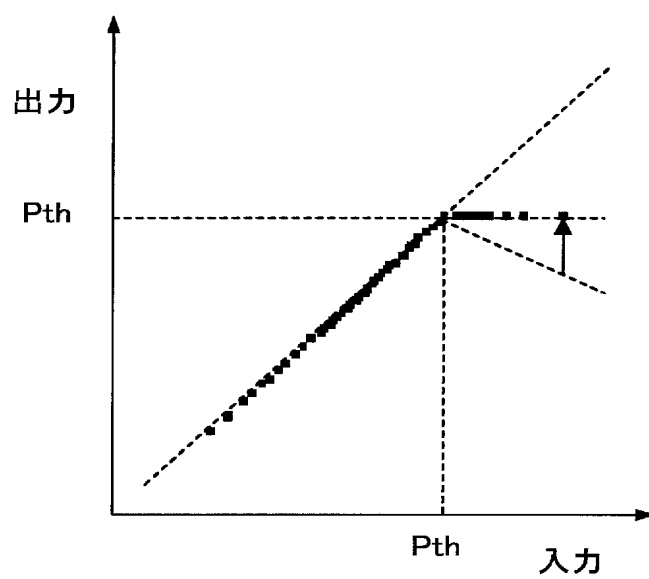
[図11B]



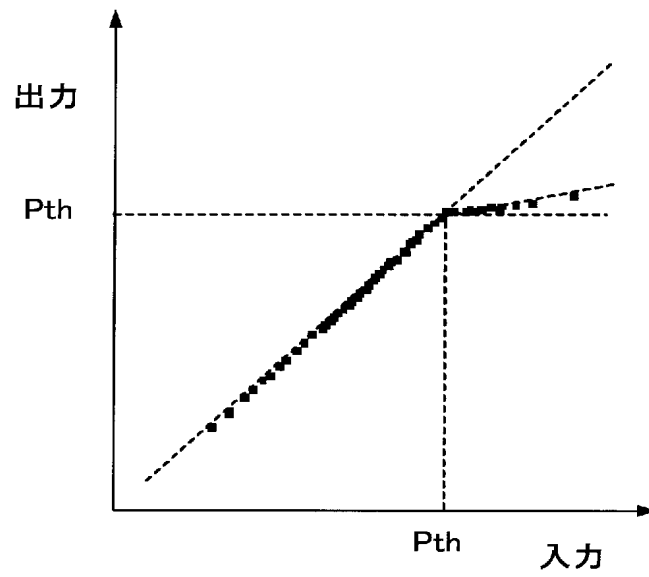
[図12A]



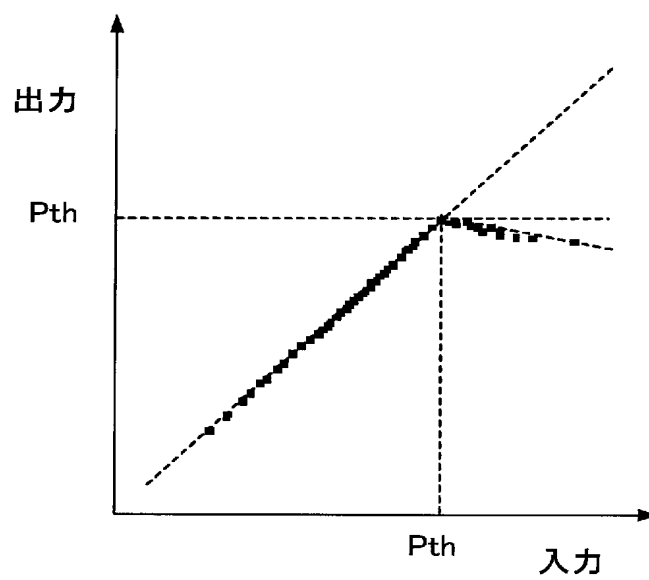
[図12B]



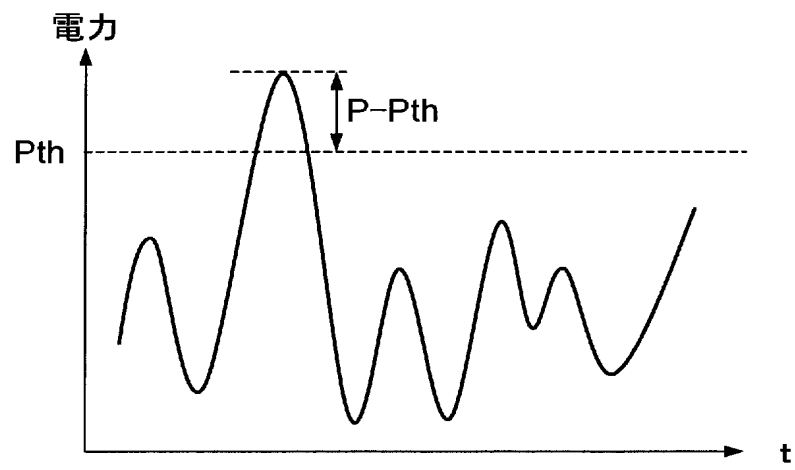
[図13]



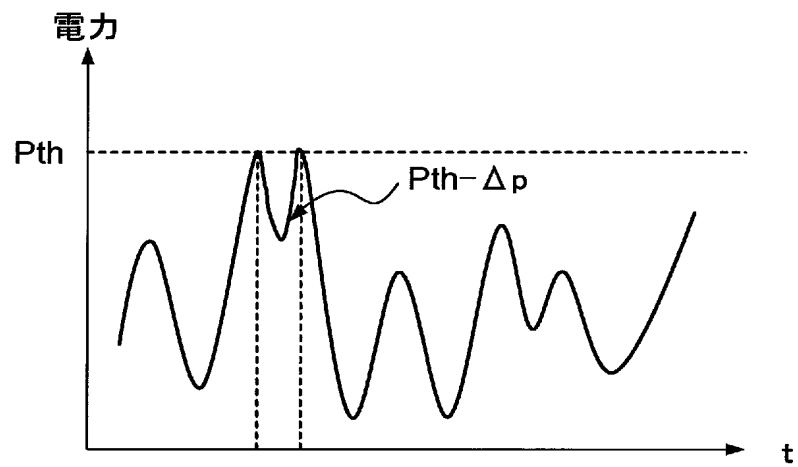
[図14]



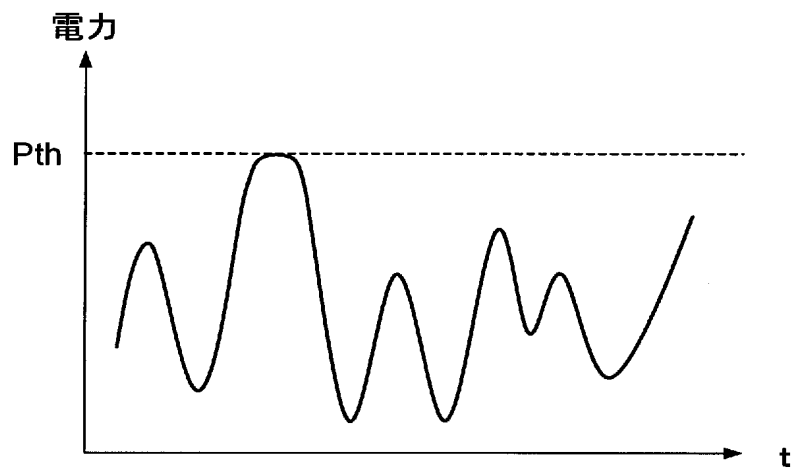
[図15]



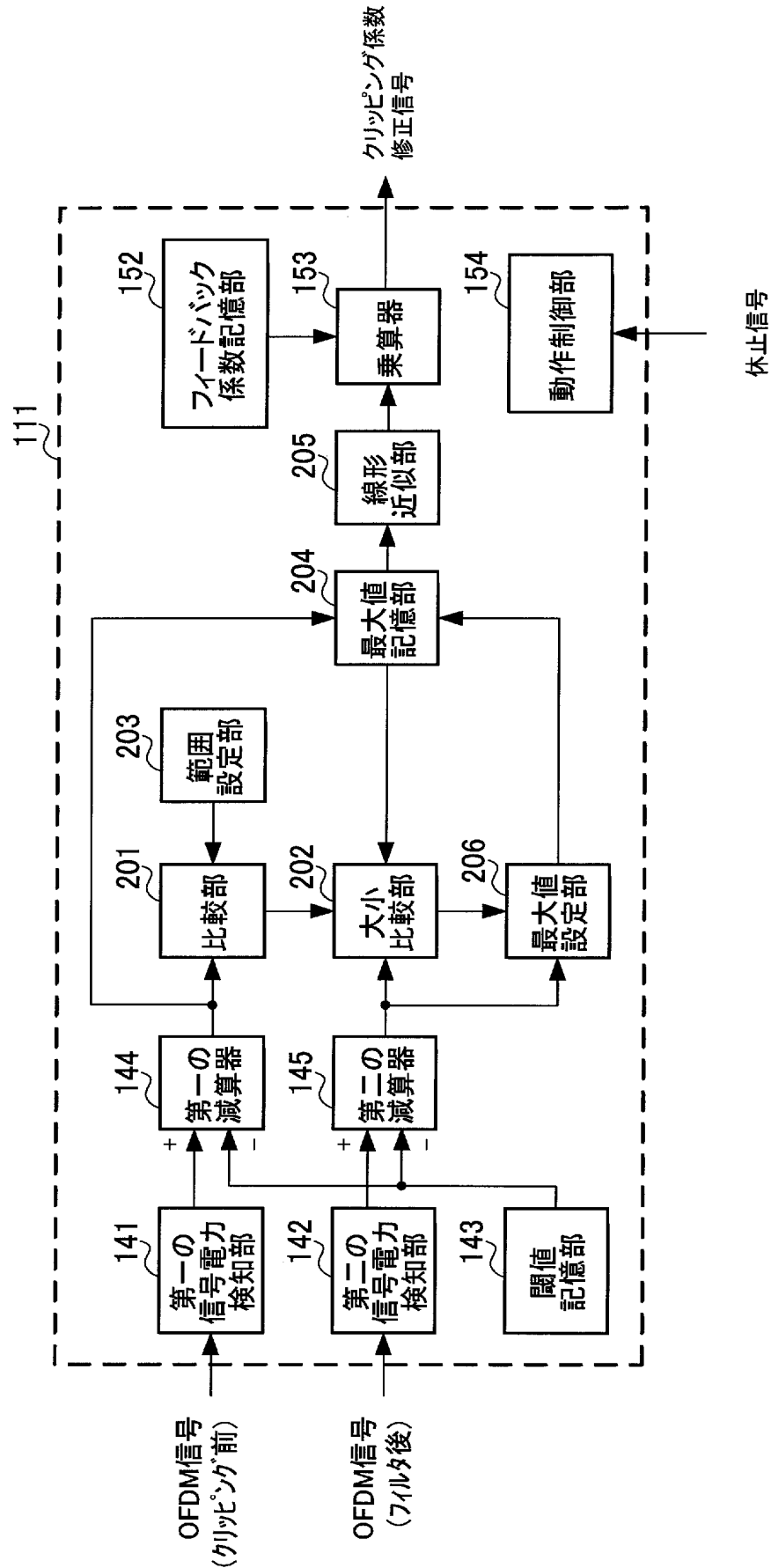
[図16]



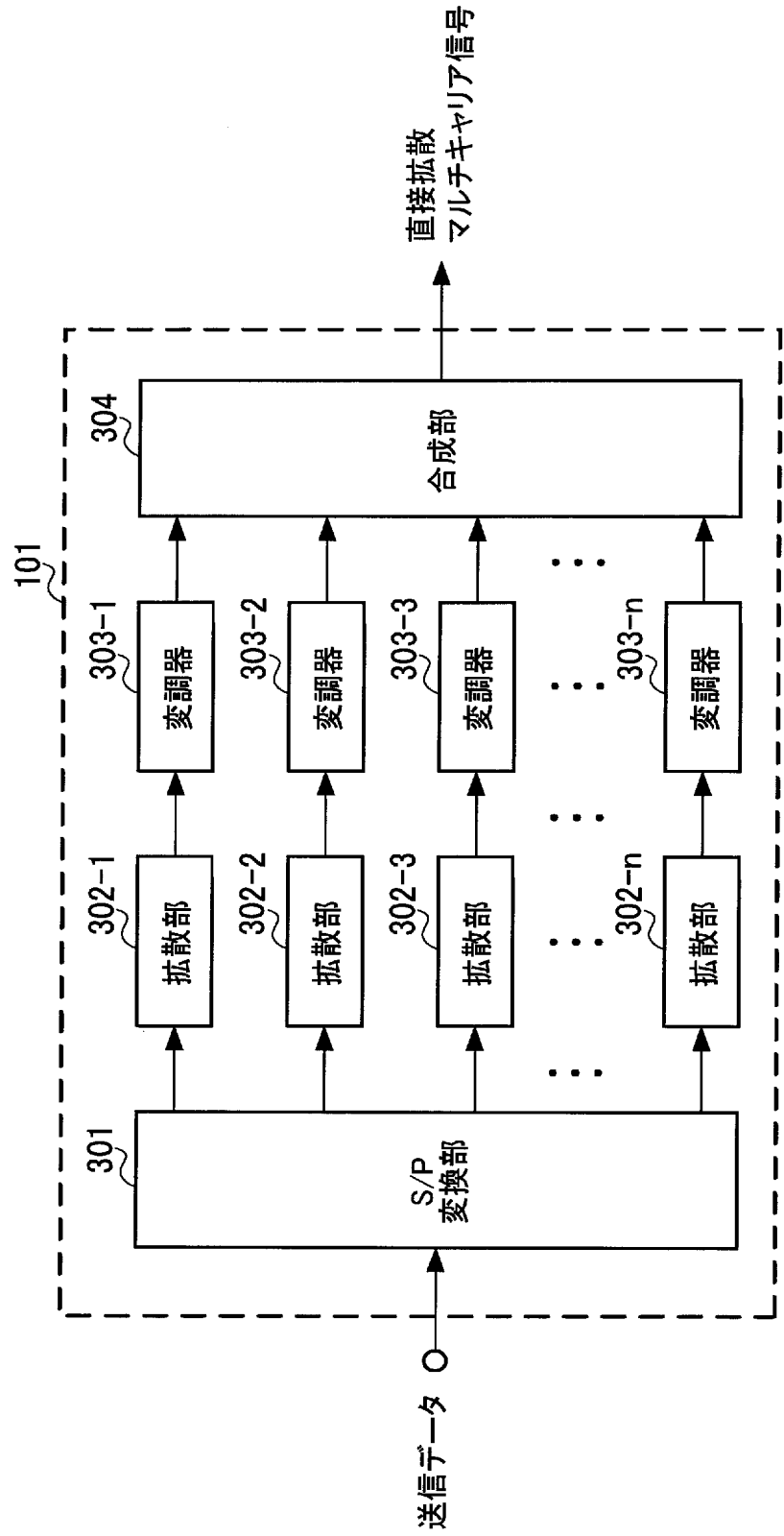
[図17]



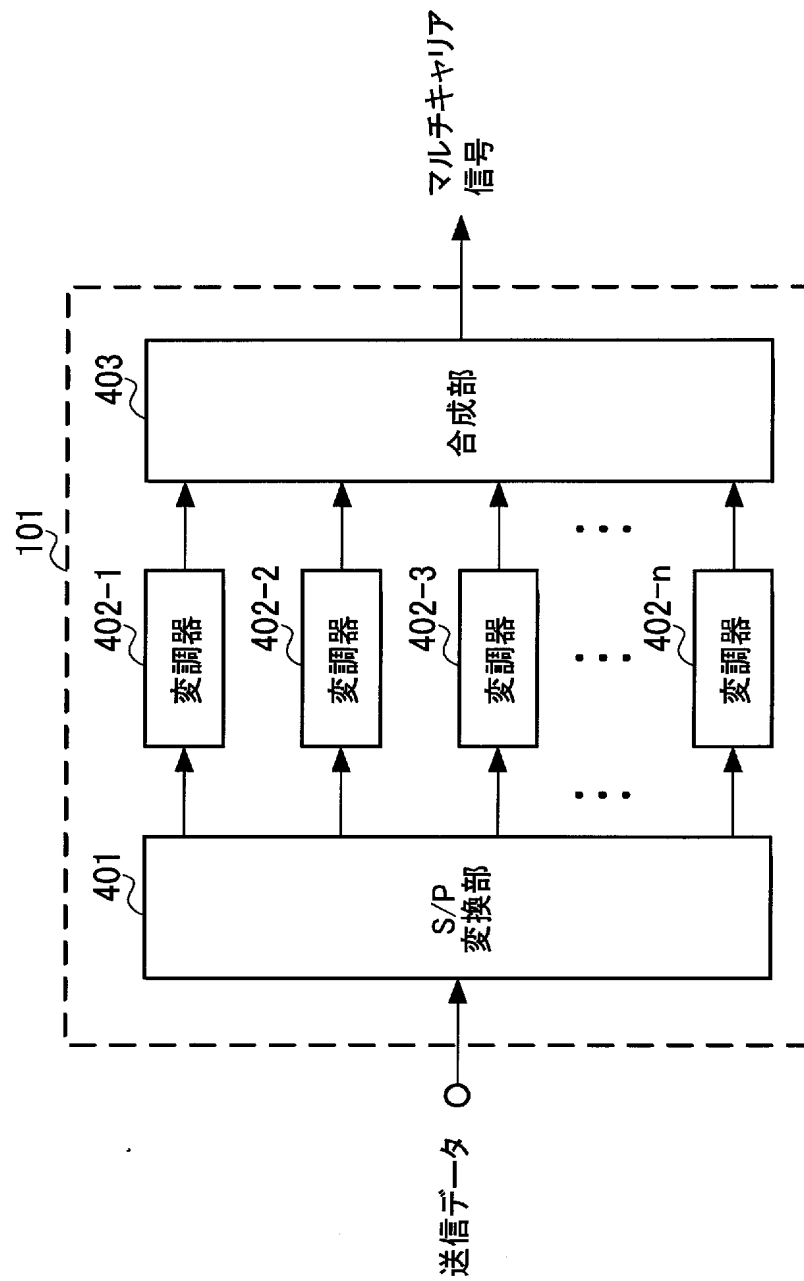
[図18]



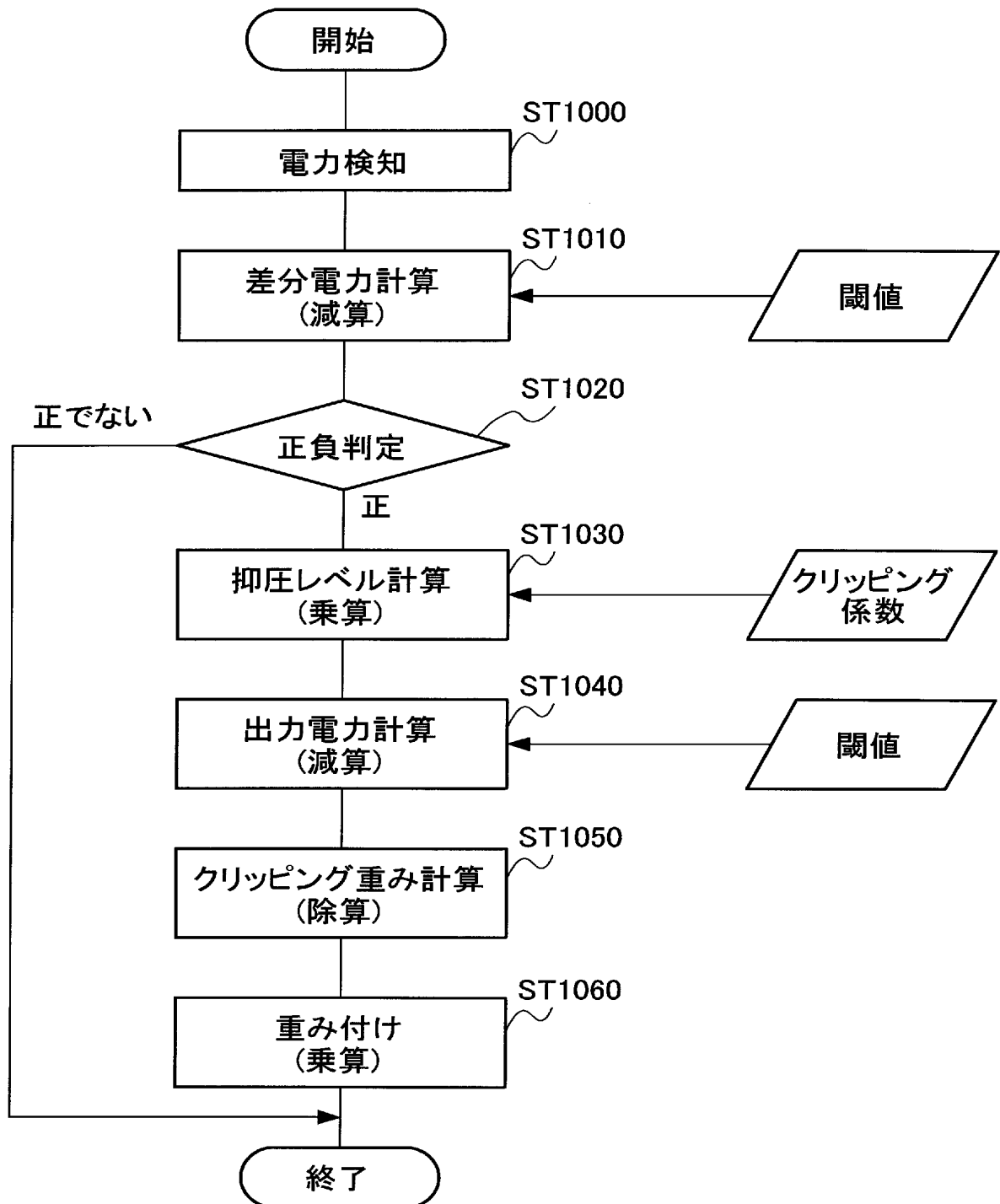
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H04J11/00, 1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04J11/00, 1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-115123 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 12 April, 2000 (12.04.00), Fig. 6 (Family: none)	1-12
A	JP 2003-298549 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 October, 2003 (17.10.03), Par. Nos. [0059] to [0064] (Family: none)	1-12
A	JP 11-074862 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 16 March, 1999 (16.03.99), Fig. 1 & JP 3046786 B2	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 June, 2005 (09.06.05)

Date of mailing of the international search report

28 June, 2005 (28.06.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04J11/00, 1/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04J11/00, 1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-115123 A (日本電信電話株式会社) 2000. 04. 12, 第 6 図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2003-298549 A (三菱電機株式会社) 2003. 10. 17, 第 0059 段落 - 第 0064 段落 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 11-074862 A (日本電信電話株式会社) 1999. 03. 16, 第 1 図 & JP 3046786 B2	1-12

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.06.2005

国際調査報告の発送日

28.6.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 洋

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

5 K

9647